

PAT-NO: JP403282331A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03282331 A
TITLE: ELECTRONIC BALANCE
PUBN-DATE: December 12, 1991

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MURAOKA, TAKATOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME SHIMADZU CORP COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP02085092
APPL-DATE: March 30, 1990

INT-CL (IPC): G01G023/37
US-CL-CURRENT: 177/177

ABSTRACT:

PURPOSE: To select the best data processing and display resolution at all times by calculating a repetitive error from load detection data in the absence of variation in load placed on the balance, and selecting the best method among plural data processing methods and the best display resolution automatically according to the calculation result.

CONSTITUTION: Data from a load detection part (a) are sampled momentarily and processed by an arithmetic part (b) as specified to determine and display a weighed display value on a display part (c). Then the arithmetic part (b) is equipped with plural data processing methods and data in the absence of variation in the load on the detection part (a) are sampled

continuously and a
repetitive error calculating means calculates the repetitive error of
the
balance from a specific number of sampled data; and the arithmetic
part (b)
determines the data processing method according to the calculation
result to
determine the resolution of the weighed display value to be displayed
on the
display part (c). Consequently, the best data processing method is
selected
automatically according to the magnitude of the vibration, etc., in
the
installation place and the resolution of the weighed display value is
determined automatically to prevent an unnecessary display.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平3-282331

⑤Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)12月12日

G 01 G 23/37

C

8706-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 電子天びん

⑰特 願 平2-85092

⑱出 願 平2(1990)3月30日

⑲発明者 村岡 孝敏 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑳出 願 人 株式会社島津製作所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

㉑代理人 弁理士 西田 新

明 細 書

1. 発明の名称

電子天びん

2. 特許請求の範囲

荷重検出部からのデータを刻々とサンプリングし、そのデータに演算部で所定の演算を施すことによって計量表示値を決定して表示部に表示する天びんにおいて、上記演算部に複数のデータ処理手法を備えとともに、上記荷重検出部への負荷が変化しない状態でのデータを連続的にサンプリングしてその所定個数のデータから天びんの繰返し性誤差を算出する繰返し性誤差算出手段を設け、その算出結果に応じて上記演算部でのデータ処理手法を決定し、かつ、上記表示部に表示する計量表示値の分解能を決定するよう構成されていることを特徴とする電子天びん。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は電子天びんに関する。

<従来の技術>

電子天びんでは、一般に、電磁力平衡機構等の荷重検出部からの刻々にデータを、平均化处理等のデータ処理を施すことによって表示部に表示すべき計量値を決定する。

ところで、電子天びんでは、その設置場所における振動や外乱によって、計量値の精度が影響を受ける。すなわち、上記したデータ処理に基づいていかに正確に計量表示値を求めようとしても、電子天びんの使用環境によっては無意味なものになってしまう。

このようなことに鑑み、従来、複数のデータ処理手法を備え、天びんの使用者が、使用環境における振動や外乱の大きさを判断してデータ処理の使用メニューを、例えばデータの平均回数やデジタルフィルタの段数、あるいは安定幅等を選択できるようにしたものがある。

<発明が解決しようとする課題>

上記した使用者によるメニュー選択では、人間の判断に基づくもので、選択されたメニューが最適であるという保証はない。また、振動等が相当

大きい場合には、その天びんの最小表示桁等の下位桁が常時大きく変動することになり、使用者にとって無意味であるばかりでなく、煩わしく感じることもある。

本発明の目的は、設置場所の振動等の大きさに応じて、最適なデータ処理の手法が自動的に選択されると同時に、計量表示値の分解能を自動的に決定して無用な表示を行うことのない電子天びんを提供することにある。

<課題を解決するための手段>

上記の目的を達成するための構成を、第1図に示す基本概念図を参照しつつ説明すると、本発明は、荷重検出部aからのデータを刻々とサンプリングし、そのデータに演算部bで所定の演算を施すことによって計量表示値を決定して表示部cに表示する天びんにおいて、演算部bに複数のデータ処理手法を備えとともに、荷重検出部aへの負荷が変化しない状態でのデータを連続的にサンプリングしてその所定個数のデータから天びんの繰り返し性誤差を算出する繰り返し性誤差算出手

段dを設け、その算出結果に応じて演算部bでのデータ処理手法を決定し、かつ、表示部cに表示する計量表示値の分解能を決定するよう構成したことによって特徴付けられる。

<作用>

例えば天びんのスタンバイ時等の荷重検出部aへの負荷変動がない状態での時系列的な荷重データから、繰り返し性誤差を求めることによって、その設置場所における振動や外乱の大きさを定量的に把握することができる。

その繰り返し性誤差の大きさ、従って天びんの使用環境における振動や外乱の大きさに基づき、演算部bにおける複数のデータ処理の手法のうちの最も適したもの、および、表示値の最小桁(分解能)の決定が可能となる。

<実施例>

第2図は本発明実施例のシステム構成図である。

荷重検出機構1は電磁力平衡機構等の公知の機構であり、皿1a上の荷重に応じた電気信号を発生する。荷重検出機構1の出力信号は、A-D変

換器2によってデジタル化された後、演算制御部3に刻々と採取される。

演算制御部3はマイクロコンピュータを主体として構成されており、CPU31、ROM32、RAM33および入出力インターフェース34等を備えている。入出力インターフェース34には、前記したA-D変換器2のほか、計量表示値を表示するためのデジタル表示器4が接続されている。

第3図はROM32に書き込まれたプログラムの内容を示すフローチャートで、以下、この図を参照しつつ本発明実施例の作用を述べる。

この例において、通常の測定ルーチンにおける荷重データの処理手法としてP種類の選択可能な手法があるものとする。

さて、この例においては、天びんが電源に接続されている状態では常にスタンバイ状態か否かを判別し(ST1)、スタンバイ状態で有る場合には、常に繰り返し性誤差の測定ルーチンが実行される。

繰り返し性誤差の測定ルーチンでは、荷重データを刻々とサンプリングしてRAM33内に格納していき、 $i = 1 \sim n$ までのn個のデータ $d_1 \sim d_n$ が揃った時点で、そのn個のデータの繰り返し性誤差 σ を算出する(ST2~ST6)。

なお、繰り返し性誤差 σ は、上記したn個の時系列データ $d_1 \sim d_n$ の標準偏差と等しく、公知の演算によって求めることができる。

そして、その繰り返し性誤差 σ の値に応じて、P種類のデータ処理手法の内の最も適したものを選択するとともに、デジタル表示器4に表示すべき計量表示値の分解能を決定する(ST7)。この決定結果はRAM33内に記憶されるが、次の繰り返し性誤差測定ルーチンにおいて再び σ が算出されると、新しい σ に基づいて決定されたデータ処理手法および表示分解能に更新される。

データ処理手法の選択の方法としては、あらかじめ繰り返し性誤差 σ の値を、P種類のデータ処理手法に対応させてP個の範囲に分割しておき、実際に算出された σ の値がどの範囲にあるかによ

ってデータ処理手法を選択する等の方法を採用することができる。

その後、データ $d_1 \sim d_n$ が RAM 33 内から廃却され、 i を 0 にリセットして ST1 へと戻る (ST8)。

ON/OFF キーを押す等によって、ST1 にてスタンバイ状態ではない、通常の測定状態になったと判断されると、測定ルーチンが実行されるが、このとき、データ処理の手法は、繰り返し性誤差測定ルーチンで決定された最新の手法が自動的に選択される (ST11)。また、そのデータ処理によって算出された計量値は、同じく繰り返し性誤差測定ルーチンで決定された最新の表示分解能のもとにデジタル表示器 4 に表示される (ST12)。

表示分解能の決定の方法と、データ処理の手法の選択の方法を、例えばひょう量 430g で最小表示値 (分解能) が 0.001g の電子天びんを例にとって具体的に述べると次の通りである。

もし繰り返し性誤差 σ が 0.0008g ならば、

なお、以上の実施例では、繰り返し性誤差の測定に供したデータ $d_1 \sim d_n$ を一度に廃却して、次の繰り返し性誤差を新たな n 個のデータを用いて算出するように構成したが、最新のデータを採取するごとに最も古いデータのみを廃却するように構成しても良いことは勿論である。

また、以上の例では天びんがスタンバイ状態のときに繰り返し性誤差の測定ルーチンを実行するように構成したが、本発明はこれに限定されることなく、例えば測定状態となった直後に繰り返し性誤差の測定ルーチンを実行してもよいし、あるいは、特定のキー入力またはコマンド入力によってこのルーチンを実行するように構成することができる。

更に、A-D変換器からの生のデータによる σ の計算ばかりでなく、選択可能な全てのデータ処理手法での σ を計算し、最も σ の小さくなるデータ処理手法を選択し、その結果に基づいて表示分解能を決定するように構成してもよい。

<発明の効果>

この天びんが表示可能な最小値 0.001g をそのまま表示分解能として表示する。そして、この場合、応答性を主体とした、例えば 8 回の移動平均のみ等の平均回数の少ないデータ処理を選択することが可能である。

また、繰り返し誤差 $\sigma = 0.0042g$ ならば、形式的には 0.001g を単位とする表示が可能であっても、細かすぎる表示は無用でむしろ煩わしく、従って、この場合には 0.005g 単位の表示とする。そして、外乱に対する対策も必要であることから、デジタルフィルタを 1 段だけかけ、その 16 回の平均値を求めて 0.005g 単位で表示する。

更に、繰り返し誤差 σ が 0.0136g であれば、もはや 0.001g 単位の桁の表示は全く無意味となる。そこで、この場合には 0.01g 単位の表示として、0.001g の桁の表示を消す。また、外乱対策としてデジタルフィルタを 2 段かけ、その 32 回の平均値を 0.01g で表示する。

以上説明したように、本発明によれば、スタンバイ状態等のように、天びんの皿への負荷が変動しない状態における荷重検出データから、繰り返し性誤差を算出し、その結果に基づいて複数のデータ処理手法のなかから最も適した手法と、最も適した表示分解能が自動的に決定されるので、従来のように測定者がデータ平均回数やデジタルフィルタの段数、あるいは安定幅等を考えてメニュー選択することなく、常に最適なデータ処理および表示分解能が選択される。

また、外乱の大きさに応じて無用な桁の表示が消去されるので、計量表示値の読み取りに際して煩わしさがなくなるという効果もある。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の構成を示す基本概念図、

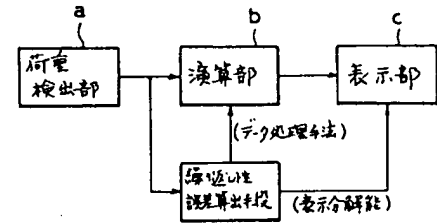
第 2 図は本発明実施例のシステム構成を示すブロック図、

第 3 図はその ROM 32 に書き込まれたプログラムの内容を示すフローチャートである。

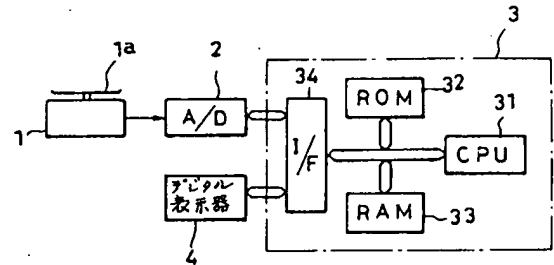
1...荷重検出機構

- 1 a 皿
 2 A-D変換器
 3 演算制御部
 3 1 CPU
 3 2 ROM
 3 3 RAM
 3 4 入出力インターフェース
 4 デジタル表示器

第1図



第2図



特許出願人 株式会社島津製作所
 代理人 弁理士 西田 新

第3図

